

Patent number: JP2003104646  
Publication date: 2003-04-09  
Inventor: OKAMOTO KENICHI; KUGIYA TAKUO; YUMURA TAKASHI; OKADA MINEO  
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Classification:  
- international: **B66B5/04; B66B5/04; (IPC1-7): B66B5/04**  
- european:  
Application number: JP20010303024 20010928  
Priority number(s): JP20010303024 20010928

## Abstract of JP2003104646

A schematic diagram of a cable-driven system. A cable 20 is shown with a pulley 24 at the bottom and a weight 22 suspended from it. A block 14 is connected to the cable 20 and has a spring 12 attached to its bottom. Dimensions  $L_1$ ,  $X_L$ , and  $X_N$  are indicated on the right side of the diagram.

10: エレベータ装置  
12: かご  
14: 昇降路  
16: 巻上機  
20: ワイヤ  
22: 安全装置  
24: 鋼車  
26: ロープ  
28: 非常停止装置作動機構  
X: 材料範囲  
LG: 上限位置  
LL: 下限位置

2006/03/14

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-104646

(P2003-104646A)

(43) 公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 6 B 5/04

識別記号

F I

B 6 6 B 5/04

テームコード(参考)

D 3 F 3 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-303024(P2001-303024)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡本 健一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 釘谷 琢夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

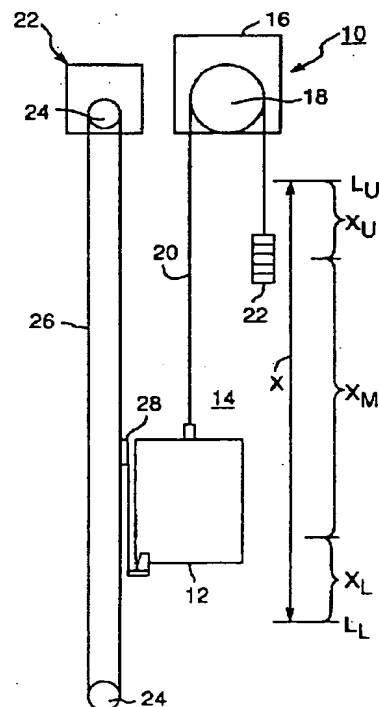
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 バッファ衝突速度を低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も減少できるエレベータ装置を提供する。

【解決手段】 昇降路14を移動するかご12の速度が所定の設定速度を越えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置10において、かごの移動と共に回転する回転体24の回転からかごの位置を検出し、このかごの位置に応じて設定速度を変える。これにより、バッファ衝突速度を低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も減少できる。そのため、建物の中でエレベータ設備の占めるスペースを小さくできる。



- 10: エレベータ装置
- 12: かご
- 14: 昇降路
- 16: 巻上機
- 20: ワイヤ
- 22: 安全装置
- 24: 綱車
- 26: ロープ
- 28: 非常停止装置作動機構
- X: 昇降範囲
- LU: 上限位置
- LL: 下限位置

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 昇降路を移動するかごの速度が所定の設定速度を越えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置において、

上記昇降路におけるかごの移動と共に回転する回転体と、

上記回転体の回転量から上記昇降路内におけるかごの位置を検出する検出手段と、

上記昇降路におけるかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを有することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項2】 かごの速度が所定の設定速度を越えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置において、上記かごの移動に応じて回転する回転体と、上記回転体の回転速度から上記かごの速度を検出する第1の検出手段と、上記回転体の回転量から上記かごの位置を検出する第2の検出手段と、上記第2の検出手段で検出されたかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを備えたことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項3】 昇降路を移動するかごの速度が第1の設定速度を越えたときに上記かごに制動力を与える制動手段と、上記かごの速度が第2の設定速度を越えたときにかごを停止させる停止手段と、上記昇降路におけるかごの移動と共に回転する回転体と、上記回転体の回転量からかごの位置を検出する検出手段と、上記かごの位置に応じて上記第1の設定速度又は第2の設定速度若しくは両方を変えたことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項4】 かごの移動に応じて回転する回転体と、上記回転体の回転量からかごの位置を検出する位置検出手段と、上記回転体の回転速度からかごの速度を検出する速度検出手段と、上記回転体の回転速度が所定の設定速度に達したときに安全装置を起動する起動手段と、上記位置検出手段で検出されたかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを備えたことを特徴とするエレベータ装置。

【請求項5】 上記起動手段は、スイッチと、上記スイッチを作動させる作動子とを有し、上記設定手段は、上記回転体の回転速度に応じて上記作動子を上記スイッチに向けて移動し、上記かごの速度が上記設定速度に達したときに上記作動子が上記スイッチに接近して作動させるように調整されていることを特徴とする請求項4に記載のエレベータ装置。

【請求項6】 上記設定手段は、上記遠心力に対抗する反力を上記作動子に与える反力手段と、上記反力を上記かごの位置に応じて変化させる調整手段とを有することを特徴とする請求項5に記載のエレベータ装置。

【請求項7】 上記昇降路の下限位置又は上限位置に近づくに従って上記設定速度を小さく設定したことを特徴とする請求項1から6のいずれか一に記載のエレベータ装置。

【請求項8】 昇降路を移動するかごの速度が所定の設定速度を越えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置の制御方法において、上記かごの移動と共に回転する回転体の回転から上記昇降範囲内におけるかごの位置を検出し、上記かごの位置に応じて上記設定速度を変えることを特徴とするエレベータ装置の制御方法。

【請求項9】 昇降路を移動するかごの速度を検出し、上記昇降路におけるかごの位置を検出し、上記かごの速度が第1の設定速度を越えたときに上記かごに制動力を与え、上記かごの移動速度が第2の設定速度を越えたときに上記かごを停止させ、上記第1の設定速度又は第2の設定速度若しくは両方がかごの位置に応じて変えることを特徴とするエレベータの制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレベータ装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】エレベータ装置には、エレベータかごが昇降路下部ピットに衝突するのを防止するために、複数の安全装置が設けられている。代表的な安全装置として、調速機・非常停止装置・緩衝装置（バッファ）がある。調速機は、かごの速度が所定の制動速度（例えば、定格速度の1.3倍の速度）を越えると、かごを吊り下げているワイヤが架けられた巻上機を制動するものである。非常停止装置は、巻上機の制動にも拘わらずかごの速度が制動速度を越えて非常停止速度（例えば、定格速度の1.4倍の速度）を上回ると、かごを強制的に停止させるものである。緩衝装置は、かごがピットに突入した場合でも乗客の安全を確保する減速特性をもってかごを停止させるものである。かごの上昇速度が所定の設定速度を越えた場合に昇降路上部とかごとの衝突を防止するために、最上階に停止したときのかごの頂部と昇降路天井部との間に十分な緩衝領域（オーバーヘッド寸法）を確保している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来、調速機・非常停止装置では、図14に示すように、制動速度 $V_{OS}$ や非常停止速度 $V_{TR}$ は、昇降路内におけるかごの位置に拘わらず一定に設定されている。従って、かご

(3)

が昇降路の終端部付近にあっても、かごの速度が制動速度や非常停止速度を超えない限り、調速機・非常停止装置による巻上機の制動動作や非常停止動作が行われないために、それに代わるかご制動装置を設けるか、かごが緩衝装置に衝突した場合でも乗客の安全を確保できるように、緩衝装置や緩衝領域を設計しなければならない。そのため、緩衝装置のバッファストロークが長くなり、ピット及び建物を深く設計しなければならないという問題、また大きな緩衝領域を確保する必要から建物が高くなるという問題があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらの問題を解消するために、本発明は、昇降路を移動するかごの速度が所定の設定速度を超えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置において、上記昇降路におけるかごの移動と共に回転する回転体と、上記回転体の回転量から上記昇降路内におけるかごの位置を検出する検出手段と、上記昇降路におけるかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを有することを特徴とする。

【0005】本発明の他の形態は、上記設定手段は、上記遠心力に対抗する反力を上記作動子に与える反力手段と、上記反力を上記かごの位置に応じて変化させる調整手段とを有することを特徴とする。

【0006】本発明の他の形態は、かごの速度が所定の設定速度を超えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置において、かごの移動に応じて回転する回転体と、上記回転体の回転速度から上記かごの速度を検出する第1の検出手段と、上記回転体の回転量から上記かごの位置を検出する第2の検出手段と、上記第2の検出手段で検出されたかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】本発明の他の形態は、昇降路を移動するかごの速度が第1の設定速度を超えたときに上記かごに制動力を与える制動手段と、上記かごの速度が第2の設定速度を超えたときにかごを停止させる停止手段と、上記昇降路におけるかごの移動と共に回転する回転体と、上記回転体の回転量からかごの位置を検出する検出手段と、上記かごの位置に応じて上記第1の設定速度又は第2の設定速度若しくは両方を変えたことを特徴とする。

【0008】本発明の他の形態は、かごの移動に応じて回転する回転体と、上記回転体の回転量からかごの位置を検出する位置検出手段と、上記回転体の回転速度からかごの速度を検出する速度検出手段と、上記回転体の回転速度が所定の設定速度に達したときに安全装置を起動する起動手段と、上記位置検出手段で検出されたかごの位置に応じて上記設定速度を変える設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】本発明の他の形態において、上記起動手段は、スイッチと、上記スイッチを作動させる作動子とを有し、上記設定手段は、上記回転体の回転速度に応じて

上記作動子を上記スイッチに向けて移動し、上記かごの速度が上記設定速度に達したときに上記作動子が上記スイッチに接近して作動させるように調整されていることを特徴とする。

【0010】本発明の他の形態において、昇降路の下限位置又は上限位置に近づくに従って上記設定速度を小さく設定したことを特徴とする。

【0011】本発明の他の形態は、昇降路を移動するかごの速度が所定の設定速度を超えたときに安全装置を作動させるエレベータ装置の制御方法において、上記かごの移動と共に回転する回転体を用意し、上記回転体の回転から上記昇降範囲内におけるかごの位置を検出し、上記かごの位置に応じて上記設定速度を変えることを特徴とする。

【0012】本発明の他の形態のエレベータの制御方法は、昇降路を移動するかごの速度を検出し、上記昇降路におけるかごの位置を検出し、上記かごの速度が第1の設定速度を超えたときに上記かごに制動力を与え、上記かごの移動速度が第2の設定速度を超えたときに上記かごを停止させ、上記第1の設定速度又は第2の設定速度若しくは両方にかごの位置に応じて変えることを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0014】実施の形態1：図1は、エレベータ装置10の概略構成を示す。このエレベータ装置10において、エレベータかご（以下「かご」という。）12は、建物の昇降路14に昇降可能に配置されている。昇降路14の頂部には、巻上機16が固定されており、この巻上機16の巻上ドラム18に掛けられたワイヤ20の両端がかご12と釣り合い錘22に連結され、巻上機16の駆動に基づいてかご12が昇降路14を上昇・下降するようにしてある。かご12が所定の設定速度を超えたときにかご12の動きを制限する安全装置22は、昇降路14の上部と下部にそれぞれ設置された綱車（回転体）24と、これらの綱車24に掛けられたワイヤ又はロープ26と、ロープ26とワイヤ20とを連結する連結器28と、ロープ26の動きからかご12の速度を直接的に検出し、検出速度が第1の設定速度（制動速度）以上のときに巻上機16を介してかご12を減速させると共に、検出速度が第2の設定速度（非常停止速度）以上のときにかご12を停止させる機構（調速機と非常停止装置）を有する。

【0015】図2を参照して安全装置22の調速機について説明する。調速機30は、昇降路14に固定された基台32を有する。基台32は回転軸34を回転自在に支持しており、この回転軸34に綱車24が固定されている。垂直軸36は基台32に回転自在に支持されている。回転軸34の一端と垂直軸36の下端にはそれぞれ

(4)

傘歯車38, 40が互いに噛み合うように固定されており、綱車24と共に回転する回転軸34の回転が、傘歯車38, 40を介して垂直軸36の回転に変換されるようにしてある。

【0016】垂直軸36の上端には、別の傘歯車42と、第1のリンク機構（起動手段の一部）44が連結されている。第1のリンク機構44において、第1のリンク46は垂直軸36に水平に固定されている。第2のリンク48は、一端が第1のリンク46の端部に連結され、他端にフライボール錘50が固定されている。第3のリンク52は、一端が第2のリンク48の中間部分に連結されている。第4のリンク54は、垂直軸36に外装された摺動筒56に固定支持されており、2つの第3のリンク52の他端と連結されている。

【0017】摺動筒56の上には、かご12の位置に応じて制動速度 $V_{OS}$ 及び非常停止速度 $V_{TR}$ を設定するための構成（設定手段の一部）が設けてある。具体的に、垂直軸36には、ばね58と、ばね58に支持されたばね受けリング60が、上下動可能に外装されている。図3に示すように、垂直軸36の側部には、基台32に固定された支柱62が配置されている。支柱62はその上部に回転軸64を回転自在に備えており、この回転軸64に傘歯車66と略円形のカム（調整手段）68を固定支持している。傘歯車66は、垂直軸36の上部に固定した傘歯車42と噛み合っている。一方、カム68の外周面には、ばね受けリング60の上端面がばね58のばね力によって押し付けられている。

【0018】傘歯車42, 66の歯数（ギヤ比）は、かご12が昇降路14内の昇降範囲（図1に符号Xで示す範囲）をその上限位置 $L_U$ から下限位置 $L_L$ まで又はその逆に移動するとき、傘歯車66とカム68が360度回転するように決められている。

【0019】図4に示すように、カム68は、所定の半径を有する円形板70を加工して作られている。具体的に、円形板70の中心を通る中心線72から所定の鋭角（ $\theta$ ）を有する領域（短半径領域）74では、その短半径領域74の端部から中心線72に向かって次第に半径が短くなるように外周端面が加工されている。このカム68は、図1に示す昇降範囲Xの上限位置 $L_U$ と下限位置 $L_L$ にかご12が到達したとき、中心線72上にある最小半径部分76がばね受けリング60と接触するように調整されている。

【0020】図2に戻り、摺動筒56の下には、第1のリンク機構44と共に起動手段を構成する第2のリンク機構80が設けてある。第2のリンク機構80において、第1のリンク82は、一端が基台32に連結されている。第2のリンク84は、摺動筒56に揺動可能に連結されており、一端が第1のリンク82に連結されている。第3のリンク86は、上下方向に向けて配置されており、一端が第2のリンク84の他端に連結されてい

る。また、第3のリンク86には起動手段の一部である作動子88が取り付けられており、第3のリンク86が所定量上昇すると、第3のリンク86の側部に配置されたスイッチ90（起動手段の別の一部）が起動し、その起動信号が巻上機16に送信されるようにしてある。第4のリンク92は、基台32に揺動自在に支持されており、一端が第3のリンク86の他端に連結されている。第5のリンク94は、基台32に揺動自在に支持されており、図示しないばねによって図上の時計回り方向に付勢され、一端が第4のリンク92に係合している。また、第5のリンク94の他端に、調速機ロープ把持装置96に係合されている。

【0021】調速機ロープ把持装置96は、長さを調整できる伸縮ロッド（テレスコープ式の軸）98を有する。この伸縮ロッド98は、一端が基台32に回転自在に連結されており、他端にロープ把持部100が連結されている。伸縮ロッド98の周囲にはばね102が外装されており、後述する作動位置においてロープ把持部100をロープ118に向けて付勢できるようにしてある。また、伸縮ロッド98の他端は、第5のリンク94の他端に形成された切欠部104に係合しており、調速機ロープ把持装置96の非作動状態で、図示するように、第4のリンク92によって回転が規制された第5のリンク94によって図示する上昇位置に保持されており、第4のリンク92が大きく回転することにより第5のリンク94が時計回り方向に回転すると、第5のリンク94との係合が外れ、ロープ把持部100は押圧ばね102と共に落下して作動状態となり、これにより押圧ばね102に付勢されたロープ把持部100が基台32の一部に形成された他方のロープ把持部106と共にロープ118を把持してこれに制動力を加えるようにしてある。

【0022】以上の構成において、かご12が上昇・下降するとロープ118が移動し、綱車24が回転する。綱車24の回転は、回転軸34と傘歯車38, 40を介して垂直軸36の回転に変換される。垂直軸36が回転すると、第1のリンク機構44の各リンクは垂直軸36を中心に回転する。その結果、ばね58の押圧力（反力）に対抗して、遠心力によりフライボール錘50が半径方向外側に移動し、摺動筒56が持ち上がる。摺動筒56の上昇量は、かご12の昇降速度の増加（すなわち、フライボール錘50に作用する遠心力の増加）に応じて増加する。

【0023】第2のリンク機構80では、摺動筒56の上昇によって、垂直方向に配置された第3のリンク86が上昇する。そして、第3のリンク86が所定量上昇すると、第3のリンク85に設けた作動子88がスイッチ90を起動し、その起動信号が巻上機16に送信されて、巻上機16に制動が加わる。作動子88がスイッチ90を起動するときの摺動筒56の上昇量は、制動速度

(5)

$V_{OS}$  (第1の設定速度)に対応している。しかし、スイッチ90が起動するために必要な上昇量は、第4のリンク92と第5のリンク94との係合が外れるために必要な上昇量よりも小さく、従って、スイッチ90が起動した時点で調速機ロープ把持装置96は非作動状態(図2に示す状態)を維持する。

【0024】かご12の昇降速度が制動速度 $V_{OS}$ を越えて非常停止速度 $V_{TR}$  (第2の設定速度)に達すると、第4のリンク92と第5のリンク94の係合が外れる。その結果、第5のリンク94は図2の時計回り方向に自由に回転できるようになり、ロープ把持体100が押圧ばね102と共に落下し、ロープ把持部100、104がロープ118を把持し、ロープの動きが拘束されることによって、かごに取り付けられた非常停止装置が作動し、かご12を非常停止させる。

【0025】上述のように垂直軸36の回転と共に、その上部に固定した傘歯車42と噛み合う別の傘歯車66と、この傘歯車66と共に回転軸34に固定されたカム68が回転する。ただし、傘歯車42、66の歯数は、かご12が昇降路14内の昇降範囲Xをその上限位置 $L_U$ から下限位置 $L_L$ まで又はその逆に下限位置 $L_L$ から上限位置 $L_U$ まで移動するとき傘歯車66が360度回転するように決められているので、カム68の回転範囲も昇降範囲Xで360度に限定される。また、カム68は、昇降範囲Xの上限位置 $L_U$ と下限位置 $L_L$ にかご12が到達したとき、図4に示す中心線72上にある最小半径部分76がばね受けリング60と接触するように調整されている。したがって、かご12が昇降範囲Xの上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$  (図1参照)にあるとき、すなわち、カム68の短半径領域74 (図4参照)がばね受けリング60と接しているとき、ばね受けリング60が上昇し、ばね受けリング60と摺動筒56との間隔、すなわちばね58の長さが長くなり、結果としてばね58から摺動筒56に作用する押圧力が減少する。そのため、かご12が一定の速度で上昇・下降する場合、すなわち、ばね58に対する圧縮力が同一であっても、かご12が上端領域 $X_U$ 又は下端領域 $X_L$ にあるときの摺動筒56の変位量(上昇量)は、かご12が上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ の間の中間領域 $X_M$ にあるときの摺動筒56の変位量よりも大きい。また、短半径領域74にあるカム68の半径は最小半径部分76に向かって次第に小さくなっているため、かご12が上端領域 $X_U$ の上端又は下端領域 $X_L$ の下端に向かうに従って、速度に対する摺動筒56の変位量(上昇量)が大きくなる。

【0026】以上のかご位置とばねの変位量(摺動筒の上昇量)との関係は、かご位置と設定速度(制動速度 $V_{OS}$ と非常停止速度 $V_{TR}$ )とが図5に示す関係に設定されていることを意味する。すなわち、エレベータ装置10では、昇降領域Xの上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ では制動速度 $V_{OS}$ と非常停止速度 $V_{TR}$ が中間領域 $X_M$

における制動速度 $V_{OS}$ と非常停止速度 $V_{TR}$ よりも小さく設定されている。また、上端領域 $X_U$ の上端、下端領域 $X_L$ の下端に向かうに従って制動速度 $V_{OS}$ と非常停止速度 $V_{TR}$ が低くなるように設定されている。従って、上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ では中間領域 $X_M$ よりも低い制動速度 $V_{OS}$ と非常停止速度 $V_{TR}$ でそれぞれスイッチ90が起動して巻上機16に制動が加えられると共に調速機ロープ把持装置96が起動してかご12が停止する。

【0027】そのため、昇降路14の上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ では、中間領域 $X_M$ よりも低い速度でかご12が機械的に制動されるので、パツファ衝突速度を従来よりも低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も大幅に減少できる。また、小型の緩衝装置でかごの安全性を十分に確保できる。そのため、建物の中でエレベータ設備の占めるスペースを小さくできる。

【0028】なお、以上の説明では、カム68とばね受け60との間には両者の摩擦を減少するための機構(例えば、ローラやボールなどを用いて摩擦低減機構)を設けてもよい。

【0029】また、昇降領域Xが長く、垂直軸36に設けた傘歯車42の回転を傘歯車66の端数によって必要程度まで減速できない場合、垂直軸36からカム68に至るまでの動力伝達経路中に遊星歯車機構等の減速機を介在してもよい。

【0030】さらに、調速機ロープ把持装置96は、かご12が下降するときだけ動作させる方式が一般的であるが、かご12が上昇するときにも動作するようにしてもよい。

【0031】実施の形態2: 図6と図7は、実施の形態2に係るエレベータ装置の調速機110を示す。図6において、調速機110の基枠112は、昇降路14の上部に固定されている。基枠112は、回転軸114と、この回転軸114に支持された綱車(回転体)116を回転自在に有し、綱車116にロープ118 (図1の綱車24、ロープ26に相当する。)が掛けられている。基枠112はまた、回転軸114を挟む対称位置にこれと平行に支軸118、120を備えており、それぞれの支軸118、120にフライウエイト122、124が回転自在に支持されている。フライウエイト122、124はそれぞれ、一端に錘126、128を有する。また、図の右側にある一方のフライウエイト124の他端と、図の左側にある他方のフライウエイト122の一端は、リンク130の両端に回転自在に連結されている。さらに、図において左側にあるフライウエイト122の他端はばね130を介して基枠112に連結されており、綱車116が非回転状態にあるとき、両フライウエイト122、124の錘126、128が最も回転軸114に近づいた位置に保持されている。

【0032】かご12が制動速度 $V_{OS}$  (第1の設定速

(6)

度)以上か否かを検出するために、基枠112には第1のスイッチ(起動手段の一部)132が固定されている。一方、第1のスイッチ132を起動するための作動子(起動手段の一部)134は、一方のフライウエイト124に設けてある。第1のスイッチ132の設置位置は、かご12の昇降速度が制動速度を越えたときに作動子134が第1のスイッチ132に接触するように決められている。

【0033】他方、実施の形態1と同様に、昇降路14の上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ ではかご12の位置に応じて制動速度の値を変更するために、制動速度設定機構(設定手段)136を有する。この制動速度設定機構136において、回転軸114の一端に、傘歯車138が固定されている。基枠112は、回転軸114の上下にこれと直交する方向に配置された2つのボールねじ140、142を回転自在に支持しており、これら同一方向にねじを切った上下のボールねじ140、142の下端と上端にそれぞれ、傘歯車138と噛み合う別の傘歯車144、146を固定し、回転軸114の回転が上下のボールねじ140、142の回転に変換されるようにしてある。

【0034】上下のボールねじ140、142は、これと噛み合う内ねじ部を備えた上部と下部の昇降台148、150を支持しており、図6において網車116が時計回り方向(反時計回り方向)に回転すると昇降台148、150が共に下降(上昇)するようにしてある。昇降台148、150はまた第2のスイッチ152、154を備えており、上部昇降台148の第2のスイッチ152は下方に向けられ、下部昇降台150の第2のスイッチ154は上方に向けられ、昇降台148、150が回転軸114に接近すると第2のスイッチ150、152がフライウエイト124の作動子134に接触して起動するようにしてある。

【0035】第2のスイッチ152、154の位置は、第1のスイッチ132との関係で相対的に決められる。具体的に、かご12が中間領域 $X_M$ にあるとき、第2のスイッチ152、154は、回転軸114を中心として第1のスイッチ132を通る円156の外側に位置し、かご12が中間領域 $X_M$ から上部領域 $X_U$ に進入すると同時に上部昇降台148の第2のスイッチ152が上述の円156の内側に入り、また、かご12が中間領域 $X_M$ から下部領域 $X_L$ に進入すると同時に下部昇降台150の第2のスイッチ154が上述の円156の内側に入るように決められている。

【0036】以上の構成を有する調速機110では、かご12の昇降と共に網車116、回転軸114が回転すると、フライウエイト122、124に作用する遠心力によってこれらフライウエイト122、124の錘126、128はばね130の付勢力に対抗して半径方向外側に移動する。また、回転軸114の回転は傘歯車13

8を介して傘歯車144、146、ボールねじ140、142に伝えられ、上下の昇降台148、150が同時に上昇又は下降する。

【0037】かご12が中間領域 $X_M$ にあるとき、昇降台148、150のスイッチ152、154はいずれも円156の外側にある。したがって、かご12の速度が制動速度を越えると、作動子134が第1のスイッチ132に接触してこれを作動する。そして、第1のスイッチ132の作動信号は巻上機(図1参照)に送信され、この巻上機16に制動が加えられる。

【0038】かご12が中間領域 $X_M$ から上部領域 $X_U$ に侵入すると、上部昇降台148が下降して第2のスイッチ152が円156の内側に入る。また、かご12が上部領域 $X_U$ を更に上昇していくと、第2のスイッチ152が回転軸114に向かって更に下降する。そして、作動子134がその第2のスイッチ152に接触すると、第2のスイッチ152から巻上機(図1参照)に信号が送信され、この巻上機16に制動が加えられる。

【0039】逆に、かご12が中間領域 $X_M$ から $X_L$ に侵入すると、下部昇降台150が上昇して第2のスイッチ154が円156の内側に入る。また、かご12が下部領域 $X_L$ を下降していくと、第2のスイッチ154が更に上昇する。そして、作動子134が第2のスイッチ154に接触すると、第2のスイッチ154から巻上機(図1参照)に信号が送信され、この巻上機16に制動が加えられる。

【0040】このように、かご12が中間領域 $X_M$ にあるとき、制動速度 $V_{OS}$ は一定の値に維持される。また、かご12が上部領域 $X_U$ 又は $X_L$ にあるとき、かご12が上昇又は下降するに従って制動速度 $V_{OS}$ が減少する。すなわち、実施の形態1と同様に図5に示す制動速度の関係が設定される。

【0041】したがって、実施の形態1と同様に、昇降路14の上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ では、中間領域 $X_M$ よりも低い速度でかご12が機械的に制動されるので、バッファ衝突速度を従来よりも低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も大幅に減少できる。また、小型の緩衝装置でかごの安全性を十分に確保できる。そのため、建物の中でエレベータ設備の占めるスペースを小さくできる。

【0042】実施の形態3:図8(a)と図8(b)は、実施の形態3に係るエレベータ装置の調速機を示す。調速機210において、網車212は回転軸214を介して基枠(図示せず)に回転自在に支持されている。フライウエイト216、218は、それぞれ錘220、222を備えており、回転軸214の中心から所定の距離をあけた位置において該回転軸214と平行に設けた支軸224、226を介して揺動自在に支持され、リンク228を介して相互に連結されている。また、一方のフライウエイト216はスイッチ作動子230を備

(7)

えており、他方のフライウエイト218は、制動速度設定機構（設定手段）232に連結されている。

【0043】制動速度設定機構232は、ばね式の伸縮自在ロッド234を有する。この伸縮自在ロッド234は、一端が綱車212、他端がフライウエイト218に連結されている。また、伸縮自在ロッド234は押圧ばね（反力手段）236を備えており、これにより伸縮自在ロッド234に連結されたフライウエイト218が半径方向外側に向けて、すなわち、フライウエイト216、218の錘220、222が半径方向内側に向けて付勢されている。

【0044】エレベータかごの昇降位置に応じてばね236の付勢力を調整するために、ばね236の一端240は伸縮自在ロッド234に沿って移動可能に設けたスライド部材238に回転自在に連結されている。スライド部材238の他端242は、綱車212に固定したガイド板244のガイドスロット246にスライド自在に支持されている。また、綱車212には支軸248がスライド自在に設けてあり、この支軸248に支持されたカム250の外周面にスライド部材238の他端242が接触している。カム250は、実施の形態1で説明したカム68と同一の形状を有する。

【0045】図8（b）に示すように、支軸248は、カム250が配置されている綱車212の表面とは反対側にある裏面に伸びており、この裏面突出部に傘歯車252が固定されている。傘歯車252は、図示しない軸受を介して綱車212の裏面に配置された別の傘歯車254に噛み合っている。また、この傘歯車254は、綱車212に回転自在に支持された軸254に、はすば歯車258と共に固定されている。はすば歯車258は、綱車212の背後に設けた回転板260の綱車対向面に形成した歯車262と噛み合っている。また、回転板260は、綱車212の支軸214に減速機264を介して駆動連結されている。

【0046】減速機264の減速比は、エレベータかごが昇降路の上限位置 $L_U$ から下限位置 $L_L$ まで又下限位置 $L_L$ から上限位置 $L_U$ まで移動する間に、カム250が360度回転するように決められている。これに対応して、カム250は、かごが上限位置 $L_U$ と下限位置 $L_L$ にあるとき最小半径部分にスライド部材238の他端242が接触するように調整されている。

【0047】このような構成を有する調速機210によれば、かごの昇降と共に綱車212が回転すると、フライウエイト216、218に作用する遠心力によってこれらフライウエイト216、218の錘220、222がばね236の付勢力に対抗して半径方向外側に移動する。また、綱車212の回転は減速機264を介して回転板260に伝達され、回転板260が綱車212に対して相対的に回転する。

【0048】回転板260の回転は、歯車262、25

8、支軸256、傘歯車254、252、支軸248を介してカム250に伝えられる。そして、かごが上限位置 $L_U$ 又は下限位置 $L_L$ にあるとき、カム250の最小半径部分がスライド部材238の他端242に接触してこれを支持する。また、スライド部材238の他端242は、かごが上部領域 $X_U$ 又は下部領域 $X_L$ にあるときカム250の短半径領域に支持され、かごが中間領域 $X_M$ にあるとき短半径領域以外の領域に支持される。

【0049】したがって、かごが中間領域 $X_M$ にあるときばね236は強く圧縮され、フライウエイト216、218の遠心力に対向する反力が大きい。逆に、かごが上部領域 $X_U$ 又は下部領域 $X_L$ にあるときばね236は弱く圧縮され、フライウエイト216、218の遠心力に対向する力が小さい。そのため、かごが同一速度で回転しても、換言すれば、綱車212が同一速度で回転しても、かごが中間領域 $X_M$ にあれば、フライウエイト216に設けたスイッチ作動子230が基枠に固定されたスイッチ270を作動せず、逆に、かごが上部領域 $X_U$ 又は下部領域 $X_L$ にあれば、スイッチ作動子230がスイッチ270を作動する。更に換言すると、かごが上部領域 $X_U$ 又は下部領域 $X_L$ にあるときは低いかご速度でスイッチ270が作動し、かごが中間領域 $X_M$ にあるときは高いかご側でスイッチ270が作動する。また、カム250は、その短半径領域における半径が最短半径部分に向かって次第に短くなるように加工されているので、上部領域 $X_U$ の上限位置又下部領域 $X_L$ の下限位置に近づくほどスイッチ作動速度が減少する。つまり、調速機210は、図5に示す制動速度の関係が得られる。

【0050】したがって、実施の形態1と同様に、昇降路14の上端領域 $X_U$ と下端領域 $X_L$ では、中間領域 $X_M$ よりも低い速度でかご12が機械的に制動されるので、バッファ衝突速度を従来よりも低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も大幅に減少できる。また、小型の緩衝装置でかごの安全性を十分に確保できる。そのため、建物の中でエレベータ設備の占めるスペースを小さくできる。

【0051】実施の形態4：図9は、実施の形態4に係るエレベータ装置の調速機を示す。調速機310において、基枠312に回転自在に支持された綱車314の回転軸（図示せず）には、かご位置検出器としてエンコーダ316が連結されており、このエンコーダ316により綱車314の回転量が検出できるようにしてある。エンコーダ316はまた基枠312に固定されたモータ318に連結されており、エンコーダ316の検出値に応じてモータ318が回転するようにしてある。

【0052】モータ318の回転軸320には傘歯車322が固定されており、この傘歯車322に別の2つの傘歯車324、326が噛み合っている。これら2つの傘歯車324、326は、モータ回転軸320と直交する方向に向けて基枠312に回転自在に連結された2つ



(8)

のボールねじ328, 330に固定されており、モータ318の回転がボールねじ328, 330の回転に変換されるようにしてある。2つのボールねじ328, 330は、同一方向にねじが切られており、スイッチ332, 334を有する昇降台昇降台336, 338を、ボールねじ328, 330の回転に基づいて昇降自在に支持している。このようなボールねじ、昇降台、スイッチの構成は、上述した実施の形態2における構成と同一である。

【0053】図9では省略されているが、綱車314は図6又は図8に示すフライウエイト、スイッチ作動子、ばねを備えており、綱車314の回転速度に応じてスイッチ作動子の半径方向位置が変化するようにしてある。また、基枠312には、図6のスイッチ132に相当するスイッチが固定されている。

【0054】このような構成を有する調速機310によれば、エンコーダ316の検出値に応じてモータ318が回転し、2つのスイッチ332, 334を上昇又は下降する。そして、かごが中間領域 $X_M$ にあるとき、かごが制動速度を越えたか否かは、フライウエイトに設けた作動子が基枠312に固定されたスイッチを作動することにより検出される。また、かごが上部領域 $X_U$ 又は下部領域 $X_L$ にあるとき、かごが制動速度 $V_{OS}$ を越えたか否かは、フライウエイトに設けた作動子が、基枠312に設けたスイッチよりも綱車中心軸側の領域に入ったスイッチ332, 334を作動することにより検出される。

【0055】以上のように、本実施の形態4によれば、上述した他の実施の形態と違って、かごの位置を示す電気信号に基づいて過速度検出用のスイッチを移動することで、図5に示す制動速度の関係が得られる。

【0056】実施の形態5：図10は、実施の形態5に係るエレベータ装置の調速機を示す。調速機410において、綱車412は回転軸414を介して基枠416に回転自在に支持されている。フライウエイト418, 420は、それぞれ錘422, 424を備えており、回転軸414の中心から所定の距離をあけた位置に該回転軸414と平行に設けた支軸426, 428を介して揺動自在に支持され、リンク430を介して相互に連結されている。また、一方のフライウエイト418は過速度検出用作用動子432を備えており、他方のフライウエイト420はばね434を介して綱車412に連結されている。さらに、一方のフライウエイト418にはその外側縁部を切除してガイド溝436が形成されており、綱車412に支軸438を介して揺動自在に支持された「く」の字状のレバー440の一端に係合されている。

【0057】一方、基枠416には、綱車412の半径方向に向けて移動する支持台442と、この支持台442に支持された過速度検出器（第1のスイッチ）444と非常停止用作用動子（第2のスイッチ）446と、支持

台442を綱車412に向けて進退させる駆動機構448が設けてある。また、駆動機構448は、綱車412に固定されたエンコーダ450に電氣的に接続されており、エンコーダ450からの信号を受けて、図5に示す関係が得られるように、かご位置に応じて過速度検出器444と非常停止用作用動子446の位置を調整するようにしてある。その他に、基枠416には、綱車412又はロープ452に制動力を与える制動機構454が設けてある。

【0058】このような構成を備えた調速機410によれば、かごの昇降と共に綱車412が回転すると、フライウエイト418, 420に作用する遠心力によってこれらフライウエイト418, 420の錘422, 424がばね434の付勢力に対抗して半径方向外側に回転する。フライウエイト418が半径方向外側に向かって回転すると、これに係合するレバー440が回転する。例えば、本実施の形態では、フライウエイト418が外側に向かって時計回り方向に回転すると、レバー440が反時計回り方向に回転し、このレバー440の外周端部が半径方向外側に移動する。したがって、かごの昇降速度が制動速度を越えると作用動子432が過速度検出器444によって検出される。また、かごの昇降速度が非常停止速度を越えると、レバー440が非常停止用作用動子446を作動する。そして、非常停止用作用動子446が作動すると制動機構454が起動し、ロープ452の動きを拘束することによって、かごに取り付けられた非常停止装置を作動させ、かご12を非常停止させる。

【0059】以上のように、本実施の形態5によれば、かごの位置を示す電気信号に基づいて図5に示す制動速度の関係が設定される。

【0060】実施の形態6：図9及び図10に示すエンコーダの出力は、かごの位置を検出するだけでなく、かごの速度を検出することにも利用できる。例えば、図11(a)と図11(b)に示すように、綱車510に2つのエンコーダ512, 514を設け、一方のエンコーダの出力を利用してかごの位置情報を取得し、他方のエンコーダを利用してかごの速度情報を取得し、取得されたかごの位置情報に応じて制動速度及び非常停止速度を変え、この変更された制動速度及び非常停止速度と取得されたかご速度情報をもとに巻上機や非常停止装置を起動してもよい。

【0061】その他の形態：以上の実施の形態では、制動速度及び非常停止速度を昇降路の上部領域 $X_U$ と下部領域 $X_L$ で直線的に変化させたが、図12に示すように、上限位置と下限位置の近傍領域では一定とし、この近傍領域から中間領域の間で直線的に変化させてもよいし、図13に示すように、上部領域と下部領域で段階的に変化させてもよい。

【0062】また、以上の実施の形態では、制動速度と非常停止速度を昇降路の上部領域と下部領域で変化させ

(9)

ているが、制動速度又は非常停止速度若しくは両方を変化させるだけでもよい。

【0063】さらに、以上の実施の形態では、制動速度と非常停止速度を昇降路の上部領域と下部領域で変化させているが、上部領域又は下部領域若しくは両方で制動速度又は非常停止速度若しくは両方を変化させてもよい。

【0064】さらにまた、以上の説明では、調速機の綱車（回転体）からかごの速度及び位置情報を得たが、かごの移動と共に回転する回転体（例えば、巻上機の回転ドラム）であれば、その回転からかごの速度や位置を得ることができる。

【0065】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係るエレベータ装置によれば、バッファ衝突速度を低く設定できると共に、オーバーヘッド寸法も減少できる。そのため、建物の中でエレベータ設備の占めるスペースを小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るエレベータ装置の概略構成図。

【図2】 図1にエレベータ装置の調速機の正面図。

【図3】 図2に示す調速機の一部側面図。

【図4】 図2の調速機に組み込まれたカムの正面図。

【図5】 かごの位置と制動速度・非常停止速度との関係を示すグラフを示す図。

【図6】 実施の形態2に係る調速機の正面図。

【図7】 実施の形態2に係る調速機の側面図。

【図8】 実施の形態3に係る調速機の一部正面図と側面図。

【図9】 実施の形態4に係る調速機の一部側面図。

【図10】 実施の形態5に係る調速機の側面図。

【図11】 実施の形態6に係る調速機の正面図と側面図。

【図12】 かごの位置と制動速度・非常停止速度とその他の関係を示すグラフを示す図。

【図13】 かごの位置と制動速度・非常停止速度とその他の関係を示すグラフを示す図。

【図14】 かごの位置と制動速度・非常停止速度との従来の関係を示すグラフを示す図。

【符号の説明】

10：エレベータ装置

12：かご

14：昇降路

22：安全装置

24：綱車

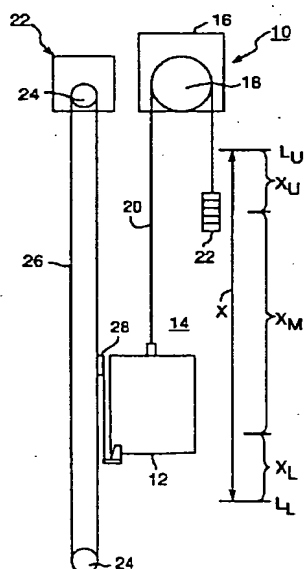
30：調速機

68：カム

88：作動子

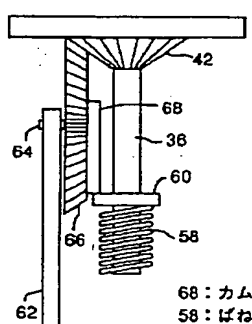
90：スイッチ

【図1】



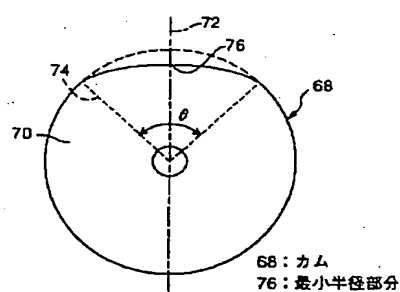
10：エレベータ装置  
12：かご  
14：昇降路  
16：巻上機  
20：ワイヤ  
22：安全装置  
24：綱車  
26：ロープ  
28：非常停止装置作動機構  
X：昇降範囲  
L<sub>U</sub>：上限位置  
L<sub>L</sub>：下限位置

【図3】

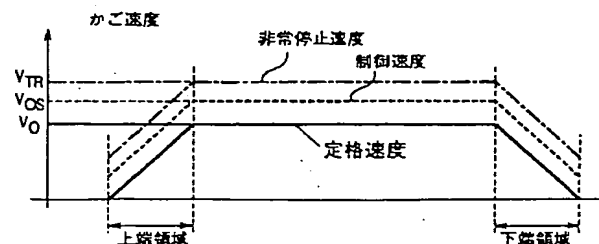


68：カム  
58：ばね

【図4】

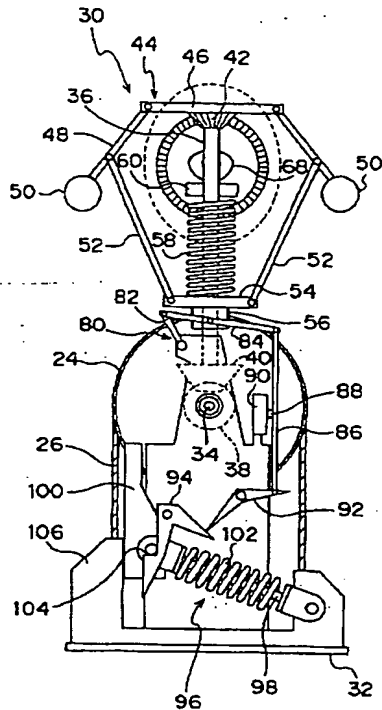


【図5】



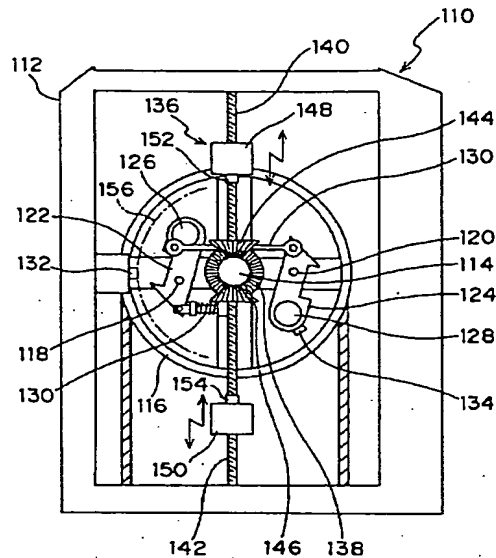
(10)

【図2】



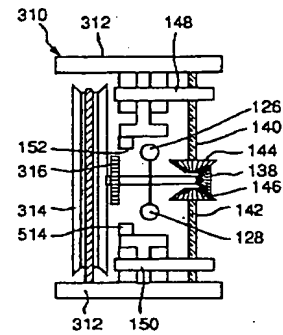
30 : 調速機  
 68 : カム  
 88 : 作動子  
 90 : スイッチ  
 96 : 調速機ロープ把持装置

【図6】

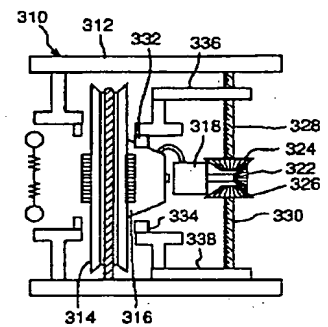


110 : 調速機  
 116 : 鋼車  
 122, 124 : フライウェイト  
 126, 128 : 軸  
 132 : スイッチ  
 134 : 作動子  
 152, 154 : スイッチ

【図7】

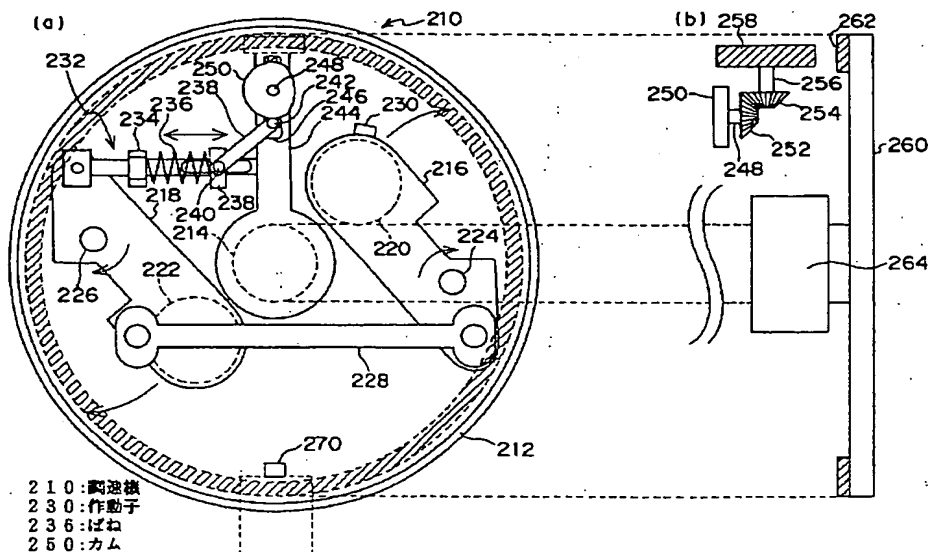


【図9】



310 : 調速機  
 316 : エンコーダ  
 318 : モータ

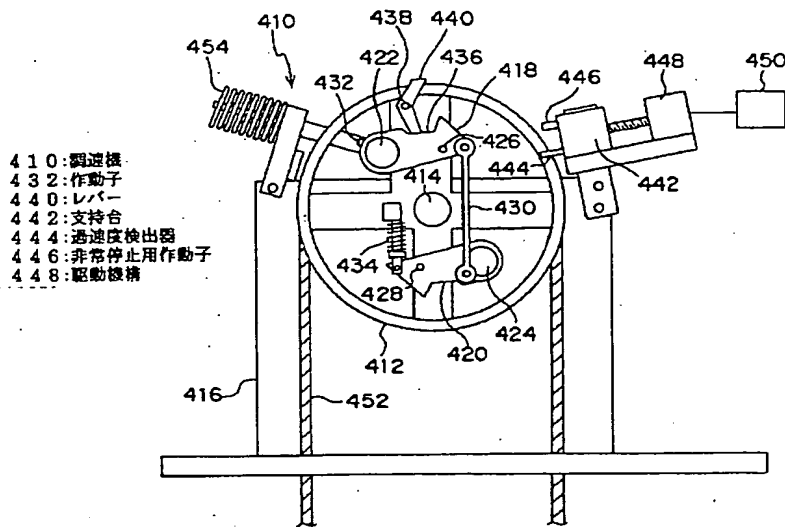
【図8】



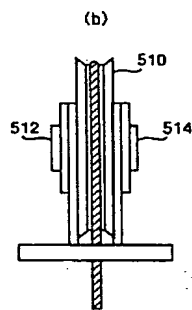
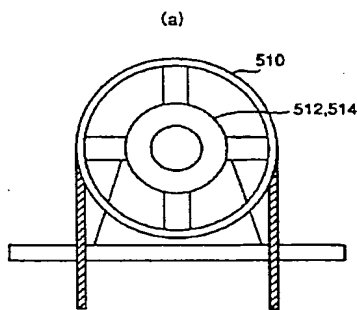
210 : 調速機  
 230 : 作動子  
 236 : ばね  
 250 : カム

(11)

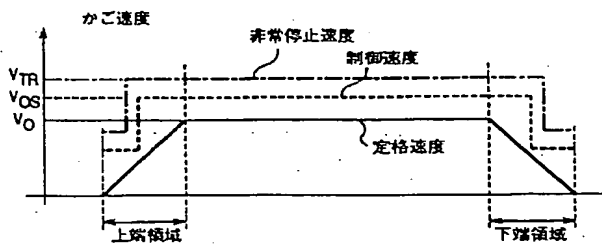
【図10】



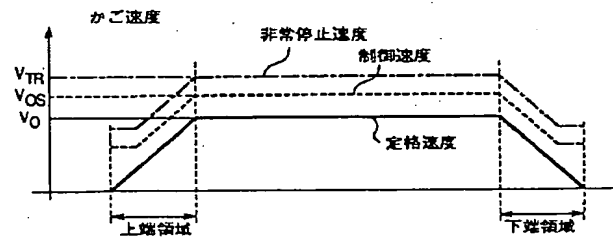
【図11】



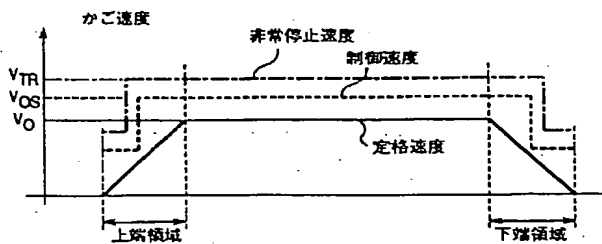
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(72) 発明者 湯村 敬  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 岡田 峰夫  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(12)

F ターム(参考) 3F304 DA10 DA22 EA05